

### III-104 くい周辺の土の変形挙動について(第2報)

日本大学理工学部 正員 山田清臣

#### 1. ま え が き

くいの流下機構と周辺の土の変形現象から解明しようと試みている。2次元モデル土槽内に砂地盤を作り、くいの貫入試験を行ない、くい周辺の土の変形挙動と写真撮影によって測定解析している。今回の報告は、ゆる詰め地盤にくいを貫入させた場合の結果である。

#### 2. 装置および実験

図-1に実験装置の概略と諸元を示す。写真撮影の方法および解析方法については第1報にて報告したので省略する。

使用した砂の粒度を図-2に示す。実験時の砂の状態を表-1に示す。砂はもつともゆるい状態に詰めた。すなわち、1層の厚さを約2.5 cmとして水平にハンドショベルを用いて詰めたもので、砂の散布高さは各層共1 cm以内とした。またモデルくいは、土槽上端より約40 cmの深さに設置しておいたものである。

モデルくいは、くい幅5 cm, 2.5 cm および1 cmの3種類とし、それぞれのくいについて、くいの先端角度を $180^\circ$ ,  $90^\circ$  および $45^\circ$ のものについて実験を行なった。

#### 3. 結果

くい幅5 cmの実験結果を例示する。

荷重～沈下量(くい頭におけるもの)曲線を図-3に示す。先端角度が $180^\circ$ (平頭)のものと $90^\circ$ のものは同じ傾向を示しているが、 $45^\circ$ のものは貫入抵抗が小さい。この傾向は幅2.5 cm, 1 cmのものも同じである。

くい周辺の砂の変形現象と解析した結果を図-4, 5および6に示す。これらの図はいずれも幅5 cm, 先端角度 $180^\circ$ のくいについての解析結果である。また荷重は0から183 kgまで増加させたもので、貫入量は30.3 mmであった。

図-4より、くい周辺の砂の変形はくい中心線より直下でもっとも大きく、この中心線に沿ってある範囲までは斜め下の方に動いている。この中心線より遠ざかるにつれて漸次水平方向の変位が卓越するようになる。

図-5より、くい先端部周辺には、ユーン形の圧縮された部分形成されていることがわかる。各変位の影響範囲はくい中

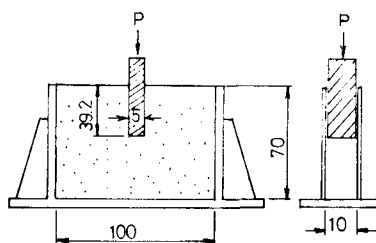
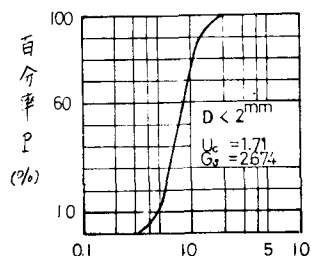


図-1 装置略図

表-1 砂の状態

|                  |           |
|------------------|-----------|
| 含水量: $w$         | 0.58%     |
| 土粒子の比重: $G_s$    | 2.674     |
| 間げき比: $e$        | 0.822     |
| 乾燥密度: $\gamma_d$ | 1.47 g/cc |



粒径  $d$  (mm)

図-2 粒度分布

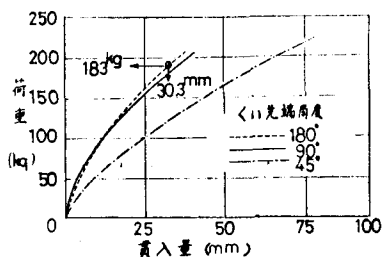


図-3 荷重-沈下曲線

に線上ではくい幅の約5倍の深さまで、また水平方向ではくい幅の約8倍までの範囲にわたって砂は動いている。

図-6より、周辺の砂の変位の垂直方向成分はくい中に線下およびその近傍では、図-5の合変位の分布形状とよく似ている。すなわちこの範囲では、砂は垂直方向の動きが支配的であることがわかる。この範囲より離れるにつれて砂は水平方向に動くようになる。

砂の垂直方向に動く範囲とくい幅と基準にして表わすと、くい中に線でくい幅の約5倍まで、くい先端位置では水平方向に約2倍まで、くい先端よりの深さがくい幅の約3倍地盤で約3~4倍の範囲となつてゐる。

#### 4. 考察

くい先端周辺の砂の動きは、荷重が小さいうちは、図-6で示した垂直方向成分の範囲が目立っている。限界荷重を超えると漸次上記より広い範囲で水平方向にも動くようになってくる。

3次元地盤におけるくいの貫入試験結果ではくい直至(本実験のくい幅に相当する)の3~5倍の範囲が締まると言われているが、本実験ではかなり広い範囲に亘って砂が動いた。本実験は2次元モデル地盤であるため、横方向(この紙面に垂直方向)の砂の移動が拘束されており、実際地盤のようにくいの半全方向にも砂の移動を許す条件とは影響範囲が異なってくるために両者に差異が出てきたものと考えられる。

Robinskyらの3次元モデル実験データにおける砂の移動分布と、本実験の垂直方向成分の変位分布と比較的よく一致しているのは興味深いと考えられている。

#### 5. あとがき

本研究の実験は本学2年生岡正芳君(現間組)、小泉政信君(現建設)、小松英和君(現三井建設)が担当してくれたものである。

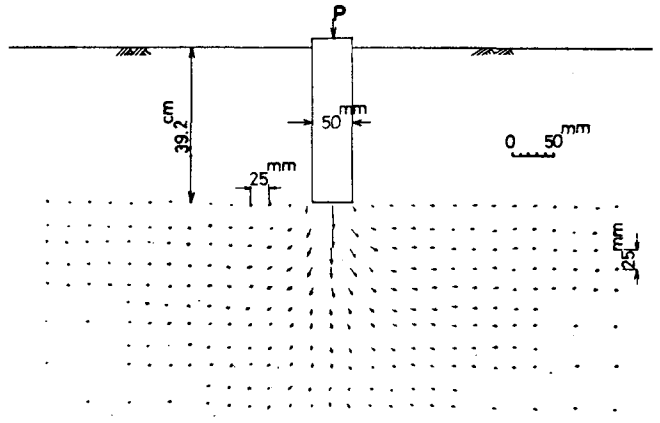


図-4 くい周辺の砂の動き

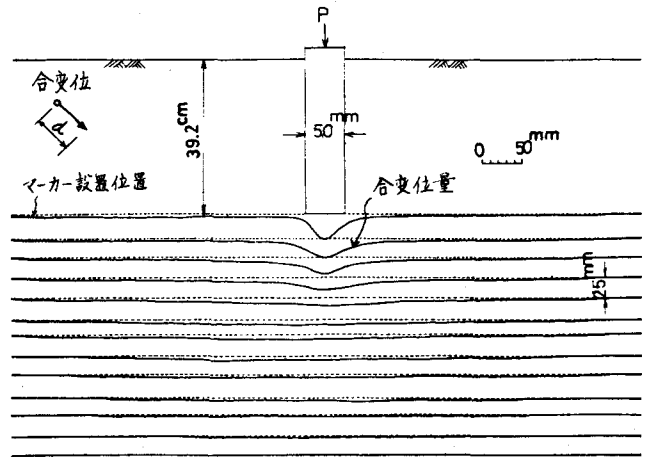


図-5 合変位の分布

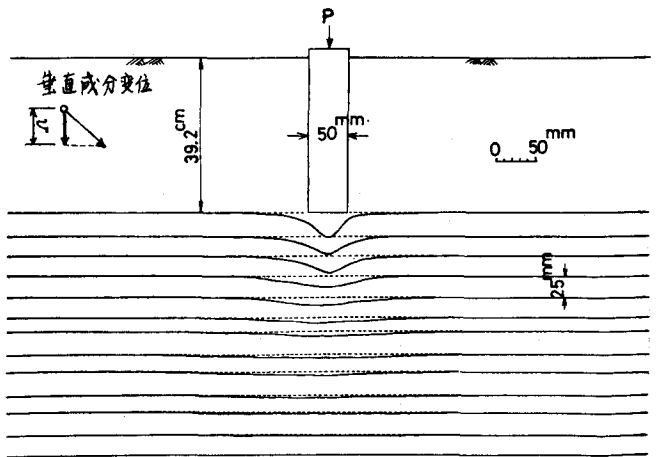


図-6 垂直成分変位の分布